

УДК 372.853
ББК 4426.223

ГСНТИ 14.25.07

Код ВАК 13.00.02

Ильин Иван Вадимович,

старший преподаватель, кандидат педагогических наук, кафедра мультимедийной дидактики и информационных технологий обучения, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет (Пермь); 614990, г. Пермь, ул. Пушкина, 42; e-mail: vania_ilin@mail.ru.

Оспенникова Елена Васильевна,

доктор педагогических наук, профессор, кафедра мультимедийной дидактики и информационных технологий обучения, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет (Пермь); 614990, г. Пермь, ул. Пушкина, 42; e-mail: evos@bk.ru.

**ПРИНЦИП ПОЛИТЕХНИЗМА В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ
В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРУКТУРЕ ТЕХНОСФЕРЫ**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: обучение физике; техносфера; техника; техническая культура учащихся; принцип политехнизма; систематизация и обобщение технических знаний; метатехническое знание.

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются особенности реализации принципа политехнизма в обучении в условиях современной техносферы. Обсуждается содержание политехнической подготовки учащихся. Ее конечной целью является развитие технической культуры учащихся.

Ilyin Ivan Vadimovich,

Senior Lecturer, Candidate of Pedagogy, Chair of Multimedia Didactics and Information Technologies in Education, Perm State Pedagogical University (Perm).

Ospennikova Elena Vasilevna,

Doctor of Pedagogy, Professor, Chair of Multimedia Didactics and Information Technologies in Education, Perm State Pedagogical University (Perm).

**THE PRINCIPLE OF POLYTECHNIC EDUCATION IN TEACHING PHYSICS
WITHIN THE FRAMEWORK OF MODERN CONCEPTS OF THE STRUCTURE OF TECHNOSPHERE**

KEY WORDS: teaching physics; technosphere; technology; technical culture of student; polytechnic principle; classification and synthesis of technical knowledge; metatechnical knowledge.

ABSTRACT. The article examines the specifics of realization the principle of polytechnic system in teaching in conditions of modern technosphere. The content of polytechnic training of students is also discussed. The final aim of such education consists in the development of polytechnic culture of students.

Открытия в науке и новации в области техники, преобразование на этой основе современной техносферы, последующее обновление технической деятельности социума непременно находят отражение в содержании системы образования (средняя школа, вуз) и определяют пути ее дальнейшего развития. Помимо содержательной составляющей образования, изменению подвергаются его методы, формы и средства, требования к результатам, характер взаимоотношений и взаимодействия участников образовательного процесса.

В целях и содержании подготовки учащихся должны быть непременно учтены перспективные направления научно-технического прогресса. Учебный процесс следует ориентировать на формирование у молодого поколения знаний и умений, позволяющих им в будущем поддерживать и развивать научный и технический потенциал общества.

В настоящее время возрастает значимость политехнической подготовки учащихся средней школы, что определяется особенностями современного этапа социального развития.

Во-первых, на сегодняшний день весьма совершенный технопарк имеется

не только в научной и производственной сферах, но и в сферах культуры и искусства, в медицине, спорте и быту. Стремительно развивающиеся автоматизация, а теперь и роботизация техники, ее эргономичность и рост безотказности в работе создают у большинства потребителей технических услуг (а к ним относятся и современные школьники) иллюзию *необязательности технических знаний* (не только специальных, но и общих). На самом деле ситуация обратная: достигнутый уровень технической оснащенности общества и высокие темпы ее дальнейшего развития являются серьезной предпосылкой необходимости целенаправленной подготовки молодежи к жизнедеятельности в непрерывно усложняющейся техносфере.

Во-вторых, техника настоящего времени не только совершенна, но и сложна. Принципы ее действия в полном объеме в большинстве случаев недоступны для понимания неспециалиста. Это, как справедливо отмечает Э. А. Аринштейн, «создает пропасть между современной техникой и школьным курсом физики» (1). По этой причине в учебниках физики представлены преимущественно только доступные для

освоения учащимися классические технические объекты (шлюзы, тепловые машины, электродвигатель, радиоприемник и т. п.). Это обстоятельство для целого ряда школьников, живущих в развитой и разнообразной техносфере, является фактором снижения интереса к технической составляющей курса физики. Только в учебниках нового поколения авторы начинают «робко» обращаться к современным (в том числе инновационным) техническим устройствам. Вместе с тем анализ принципов работы этих устройств показывает, что в большинстве случаев в основе их действия лежит достаточно широкий спектр физических явлений и часть из них, конечно же, изучается в курсе физики средней школы. Есть основания полагать, что именно это и есть тот содержательный «мостик», который связывает задачи политехнической подготовки учащихся к жизнедеятельности в современной техносфере с задачами развития у них интереса к ней и готовности к ее дальнейшему совершенствованию.

В-третьих, каждый человек для эффективного и безопасного существования в окружающем его техном мире должен обладать соответствующим *уровнем развития технической культуры*. Если ранее этот уровень вполне обеспечивался приобретением некоторой совокупности конкретных технических знаний и умений, то в условиях трансформации отдельных технопарков (по отраслям и сферам деятельности) в глобальную техносреду, охватывающую и зачастую увязывающую воедино как профессиональную, так и повседневную жизнь огромного сообщества людей, таких знаний уже недостаточно. Анализ философских и социальных аспектов развития техносферы (Н. А. Бердяев, М. Хайдеггер, Т. Имамичи и др.) показывает, что в настоящее время базовой составляющей технической культуры современного человека, наряду с конкретным техническим знанием, должно стать *метатехническое знание* – совокупность знаний о техносфере и особенностях ее развития (2). В связи с этим в содержании обучения должны быть представлены не только физические основы работы конкретных технических устройств, но и современное состояние, направления и закономерности развития техносферы как среды обитания («второй природы»), способы повышения ее безопасного функционирования, развивающийся опыт технической деятельности, воссоздающий и преобразующий современный техномир. Формирование наряду с конкретным обобщенного технического знания способствует развитию у учащихся *«глобального мышления»* (Д. С. Лихачёв) – понимания общих тен-

денций развития техники и факторов ее воздействия на социум, осознания ведущей роли человека в формировании прогрессивных и безопасных направлений совершенствования современной техносферы. В итоге должен претерпеть изменения технический менталитет обучаемых в направлении от конкретных и частных технических умонастроений, тактических технических решений к широким профессиональным, региональным, государственным и цивилизационным интересам и устремлениям, стратегическим подходам к решению технических проблем.

Ориентация на обновленный результат политехнической подготовки учащихся – *становление технической культуры, базирующейся как на конкретных технических, так и на метатехнических знаниях* – определяет необходимость уточнения содержания принципа политехнизма и разработки новых аспектов методики его реализации в системе современного физического образования (2; 3).

Анализ научно-методической литературы и диссертационных исследований по проблемам политехнического обучения (П. Р. Атутов, С. Н. Бабина, Н. Е. Вاجةевская, А. Т. Глазунов, В. Г. Жданов, П. В. Зуев, Б. М. Игошев, Б. Г. Имангалиева, Е. Ю. Левченко, В. В. Майер, А. М. Мехнин, Н. С. Пурешева, П. И. Ставский, Г. П. Стефанова, А. В. Усова, В. А. Фабрикант, Т. Н. Шамало, В. Н. Эверестова и др.) показывает, что проблема формирования у учащихся в учебном процессе по физике наряду с конкретным техническим знанием обобщенного (метатехнического) знания на настоящем этапе практически не разработана. Причинами этого являются недостаточное внимание исследователей к данной проблеме, сложность ее теоретической разработки и практических решений, а также сложившиеся в педагогической науке устойчивые традиции в трактовке принципа политехнизма и выборе подходов к его реализации на практике.

Для современного этапа развития техносферы является уже недостаточным классическое понимание данного принципа в обучении физике, связанное с рассмотрением направлений научно-технического прогресса, ведущих отраслей производства, принципов действия конкретных объектов техники, предъявлением социально-экономических и экологических знаний по отдельным отраслям производства, а также формированием у учащихся практических умений в работе с отдельными техническими объектами (4; 6).

Анализ развития содержания принципа политехнизма и подходов к его реализации в процессе обучения физике и трудовой

подготовки школьников в период с 1920-х гг. до начала XXI в., а также изучение структуры и тенденций развития современной техносферы, содержания технической культуры общества позволяют нам уточнить содержание данного принципа.

Принцип политехнизма в предметном обучении – это система регулятивов (*дидактических требований*), направляющих деятельность учителя на формирование у учащихся технической культуры (*технической грамотности и компетентности*) как основы их адаптации к современной техносфере и последующей интеграции в техносциум. Под *технической грамотностью* как составляющей технической культуры понимается освоение человеком базовых технических знаний и умений, норм технического поведения и деятельности в какой-либо сфере профессиональной практики и в повседневной жизни. *Техническая компетентность* как составляющая технической культуры человека определяется как его *готовность* к решению практических задач (в том числе нестандартных), связанных с использованием технических знаний в процессе жизнедеятельности в современной техносфере, с комплексной оценкой системы взаимодействий «общество (человек) – техника – природа» с учетом возможных следствий этих взаимодействий (военно-политических, социально-экономических, национально-культурных, экологических, ценностно-мировоззренческих, морально-этических и др.), с совершенствованием техносферы (созданием или модернизацией новых объектов техники, повышением эффективности их работы и безопасности функционирования).

Техническая грамотность и компетентность проявляются в деятельности. Для учащихся это учебная техническая деятельность, организуемая в рамках конкретных учебных предметов, в том числе при изучении физики (учебная и внеучебная работа).

Обучение в средней школе в условиях реализации принципа политехнизма на современном этапе развития системы образования должно быть ориентировано на решение комплекса задач:

I. Формирование учебной среды, соответствующей задачам политехнической подготовки учащихся по предмету и современным требованиям к уровню технического обеспечения учебного процесса:

1) *системы технических объектов* (учебного оборудования по предмету – приборов, инструментов и материалов, аппаратной техники), обеспечивающих формирование у учащихся необходимого опыта технической деятельности;

2) *системы методов и приемов политехнической подготовки учащихся, технологий обучения* (5);

3) *дидактических средств* политехнической направленности (учебников и учебных пособий, цифровых ресурсов, программного обеспечения, учебных раздаточных материалов);

4) *вариативных практик политехнической подготовки учащихся по предмету*, включающих разнообразные формы организации учебных занятий и внеурочной работы.

II. Формирование технических знаний и умений учащихся (технической грамотности):

1) *системы технических знаний*:

1.1) **конкретных научно-технических:** о назначении, истории изобретения, устройстве, физических основах работы технических объектов и технологических процессов, разновидностях и областях применения технических объектов (в том числе в отраслях производства и технологических процессах, в которых они применяются), современном состоянии и перспективах развития;

1.2) **конкретных специализированных рецептурно-технических:**

1.2.1) о способах и технологиях создания технических объектов;

1.2.2) правилах обращения с техническими объектами и формируемых на этой основе нормах «технического поведения»;

1.2.3) способах и приемах деятельности с применением конкретных технических объектов в какой-либо сфере трудовой деятельности (производственной и непроизводственной), в повседневной жизни;

1.3) **обобщенных технических знаний, в том числе метатехнического знания:**

1.3.1) о структуре техносферы и обобщенных характеристиках ее элементов;

1.3.2) содержании составляющих техносферы, характеризующих уровень ее развития:

1.3.2.1) видовом составе имеющихся в социуме технических артефактов – технических объектов (основаниях классификации, типах и видах технических объектов);

1.3.2.2) структуре технического знания и его обобщенных понятиях;

1.3.2.3) видах технической деятельности, реализуемых в социуме (научно-технической, производственной, непроизводственной);

1.3.2.4) системе отношений (взаимодействий) «общество (человек) – техника – природа» и их обобщенных характеристиках; разнообразии возможных следствий технической деятельности (военно-политических, социально-экономических, национально-культурных, экологических, морально-этических, ценностно-мировоззренческих);

1.3.2.5) составляющих ментальности социума (потребностях, интересах, устремлениях и сложившихся моделях технического поведения) как факторах влияния на уровень развития всех прочих составляющих техносферы, а именно:

- уровне развития системы технического знания и опыта технической деятельности, потребности в современной технике, интереса к ее изучению и освоению, практике применения в различных социальных группах (государства, регионы, города, отдельные социальные слои населения и т. д.);

- готовности к применению инновационных разновидностей технических объектов, ориентации на новые поколения техники, обеспечивающей более рациональное и безопасное существование человека в современной техносфере;

- ценностных ориентирах в развитии социальных отношений, складывающихся под влиянием применения технических объектов и оказывающих влияние на практику их применения и распространения, формирование моделей технического поведения;

1.3.3) факторах развития техносферы (военно-политических, социально-экономических, национально-культурных, ценностно-мировоззренческих); **взаимосвязи науки и техники** как ведущего фактора, определяющего:

1.3.3.1) развитие системы технических артефактов (от простейших орудий до сложных технических систем);

1.3.3.2) развитие технического знания и видов технической деятельности;

1.3.3.3) изменение системы взаимодействий «общество (человек) – техника – природа» и оценки их следствий;

1.3.3.4) обновление менталитета социума;

1.3.4) закономерностях развития техносферы:

1.3.4.1) этапах эволюции и революционных скачках, о содержании и смене технических парадигм;

1.3.4.2) основных отраслях современного производства и направлениях научно-технического прогресса;

1.3.4.3) техногенезе (влиянии технической деятельности на естественную природу) и его общих закономерностях

(экологический аспект развития техносферы);

1.3.5) методологии научно-технического исследования (общих принципах и методах решения технических проблем);

2) системы умений (конкретных, обобщенных) и навыков выполнения отдельных видов технической деятельности:

2.1) научно-технической (инженерной) деятельности по проектированию, созданию, восстановлению (реставрации), совершенствованию (модернизации) материальных ценностей, в том числе технических объектов, а также разработке способов их эффективной утилизации;

2.2) производственной деятельности по созданию технических объектов, а также деятельности с применением технических объектов, направленной на создание конечного продукта, включая не только эксплуатацию, но и восстановление (ремонт), а также утилизацию техники;

2.3) непроизводственной технической деятельности с применением технических объектов, включая техническую деятельность повседневной жизни.

III. Формирование готовности (технической компетентности) учащихся к решению задач прикладного характера, связанных с использованием технических знаний в различных сферах повседневной и трудовой деятельности с учетом осознания системы взаимодействий «общество (человек) – техника – природа», возможных следствий этих взаимодействий и целесообразных моделей технического поведения и деятельности:

1) учебных и квазиинженерных прикладных задач;

2) контекстных (ситуационных) прикладных задач как средства формирования у учащихся адекватных современной техносфере моделей поведения и деятельности (в условиях необходимого и возможного в рамках учебного предмета разнообразия видов этой деятельности).

Результат политехнической подготовки учащихся должен проявляться на *личностном, метапредметном, предметном (общем и частном) уровнях* (7).

Приведенная выше система требований раскрывает содержание принципа политехнизма в его современном толковании и указывает основные направления его реализации в обучении предмету, ориентирует учебный процесс на формирование у школьников такого уровня *технической культуры*, который соответствует современному этапу развития техносферы. Отметим ключевые особенности обновленной трактовки принципа политехнизма.

1. Сложившееся ранее и уже ставшее классическим толкование принципа политехнизма не противоречит его обновленной трактовке, а включено в нее как значимая содержательная часть.

2. Обновленная трактовка принципа политехнизма базируется на системном подходе к разработке содержания политехнической подготовки учащихся. Основанием для построения системы являются структура техносферы и содержание ее основных элементов. Компонент принципа I обеспечивает необходимые условия политехнической подготовки учащихся. Компоненты II и III отражают ее результат – формирование технической культуры учащихся (технической грамотности и компетентности).

3. В новой редакции принципа политехнизма реализован комплексный подход к решению задачи политехнического обучения. В содержании принципа определены условия обучения (предметная среда), его содержание (система знаний и умений), организация обучения (методы и средства обучения, его вариативные практики) и результат (формирование технической культуры учащихся), включающий личностные, метапредметные и предметные составляющие.

Итогом обновленного подхода к изучению вопросов техники в учебном процессе по физике является необходимый для жизнедеятельности в современной техносфере уровень технической культуры учащихся. При этом сформированные у учащихся конкретные технические знания и система метатехнического знания могут быть определены как базовая составляющая их технической культуры.

Формирование у учащихся наряду с конкретными техническими знаниями системы обобщенного (метатехнического) знания лежит в основе становления у них представлений о современной *технической картине мира*. Ее особенностью является обновление технической парадигмы, определяющей технику наряду с наукой не только как значимую часть социальной культуры, создающую необходимые условия для организации жизнедеятельности социума. Техника рассматривается как макрообъект и является неотъемлемой составляющей среды обитания – биотехносферы. Помимо эффективного обеспечения жизни социума, она должна создавать условия для его безопасного существования и развития на всех уровнях функционирования: *региональном, государственном, цивилизационном*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аринштейн Э. А. Некоторые проблемы школьного курса физики : тез. докл. М. : Физический фак. МГУ, 2000. С. 13.
2. Ильин И. В., Оспенникова Е. В. Систематизация и метаяуровень обобщения технического знания как одно из направлений реализации принципа политехнизма в обучении физике // European Social Science Journal. 2012. № 3. С. 111–118.
3. Ильин И. В., Оспенникова Е. В. Формирование системы метатехнического знания как базовой составляющей технической культуры современного школьника // Педагогическое образование в России. 2011. № 3. С. 208–216.
4. Основы методики преподавания физики в средней школе / В. Г. Разумовский, А. И. Бугаев, Ю. И. Дик и др. ; под ред. А. В. Перышкина и др. М. : Просвещение, 1984.
5. Оспенникова Е. В. Информационно-образовательная среда и методы обучения // Педагогическая информатика. 2002. № 4. С. 46.
6. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская и др. М. : Академия, 2000.
7. Шамало Т. Н., Мехнин А. М. Формирование ценностных ориентаций учащихся в процессе политехнической подготовки на уроках и во внеклассной работе по физике // Педагогическое образование в России. 2012. № 5. С. 230–234.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Т. Н. Шамало.